

# PORADNIKI

## TESTERY DO SPRAWDZANIA DETEKTORÓW METALI I X-RAY



**Czego dowiesz się z poradnika:**

- Jakiego typu detektora używasz? Jakie kulki testowe wybrać? **3**
- Typ detektora, a kształt testera – co wybrać? **4**
- Z jakiego materiału tester wybrać? **6**
- Test oślepiający **7**
- Czy testery mają termin przydatności? **7**
- Jakie informacje powinny znajdować się na testerze, a jakie na certyfikacie? **7**
- Personalizacja testerów **7**
- Nadruk czy grawer? **8**
- Jak prawidłowo przechowywać testery? **8**
- Jak czyścić testery? **9**
- Testery **9**

Poradnik powstał we współpracy z firmą



Rutynowe i regularne testowanie wykrywaczy metali lub x-ray przeprowadza się w celu upewnienia się, że zainstalowane w liniach produkcyjnych urządzenia działają poprawnie i zgodnie z założonymi parametrami.

*„Zakład musi zapewnić, że urządzenia do wykrywania i/lub usuwania ciał obcych są sprawdzane w określonych odstępach czasu...”*

BRC Wydanie 8  
4.10.1.3

Dzięki tym działaniom producenci żywności potwierdzają, że ich produkty spełniają wymagania stawiane produktom spożywczym, a tym samym zmniejszają ryzyko wystąpienia reklamacji lub konieczności wycofania z rynku produktów zanieczyszczonych ciałem obcym.

Żeby poprawnie dobrać testery do stosowanych na produkcji urządzeń służących do wykrywania i usuwania ciał obcych producenci żywności powinni odpowiedzieć na kilka podstawowych pytań:

- Jakiego typu detektora używają?
- Jakie kulki testowe wybrać?
- Z jakiego materiału powinien być wykonany tester?
- Jaki kształt powinien mieć tester?

**MD – indukcyjny wykrywacz metali**  
**X-Ray – detektor rentgenowski**

## Jakiego typu detektora używasz? Jakie kulki testowe wybrać?

Detektory metali i X-ray to urządzenia służące do wykrywania i eliminowania ciał obcych, najczęściej stosowane na końcu każdej linii produkcyjnej.

Każde z tych urządzeń wykrywa określone rodzaje zanieczyszczeń:

Co potrafi wykryć metal detektor?	Co potrafi wykryć x-ray?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- metale żelazne</li> <li>- metale nie-żelazne ( miedź, aluminium, ołów)</li> <li>- stal nierdzewna magnetyczna</li> <li>- stal nierdzewna nie-magnetyczna</li> <li>- plastik z dodatkiem magnetycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metale</li> <li>- szkło</li> <li>- kości</li> <li>- tworzywa sztuczne o wysokiej gęstości</li> <li>- ceramika</li> <li>- kamienie</li> <li>- beton</li> <li>- guma /zależnie od rodzaju produktów (wymiary)/</li> </ul>

Jakie testery powinniśmy dobrać do kontroli zależy w dużej mierze od typu urządzenia jakie wykorzystujemy do eliminacji ciał obcych na produkcji.

Tabela 1 w jasny sposób określa jakie zanieczyszczenie możemy wykrywać przy danym rodzaju urządzenia.

W przypadku detektorów metali sprawa jest jasna. Znaczna większość producentów żywności używa do sprawdzania MD trzy typy kuleczek testowych:

- **Fe** - żelazo
- **Non-Fe** – nie-żelazo (mosiądz)
- **SS** - stal nierdzewna (SS 316 lub SS 304 – w zależności od rodzaju stali zastosowanej na linii produkcyjnej).

W przypadku x-ray dobór zanieczyszczeń jest nieco bardziej złożony i zależy od rodzaju wytwarzanej żywności, typu opakowania i najczęściej występujących zanieczyszczeń. Ponieważ metal jest najbardziej powszechnym zanieczyszczeniem, w praktyce przy wyborze zanieczyszczeń dla X-ray zawsze wybiera się stal nierdzewną – SS. Ze względu na zbliżony poziom detekcji, nie stosuje się różnych rodzajów metali. Wyjątkiem jest aluminium, którego gęstość znacznie odbiega od pozostałych metali.

Inne najczęściej stosowane dla x-ray kuleczki testowe to:

- ceramika,
- szkło,
- aluminium.

Rzadziej stosowane, ale dostępne są również kulki testowe z gumy i tworzyw sztucznych (teflon, polipropylen, poliacetal).

Tabela 1

## Typ detektora, a kształt testera – co wybrać?

Kolejną ważną kwestią do rozstrzygnięcia jest kształt testera. Najczęściej zależy on od typu urządzenia w jakim będzie on stosowany, a także rodzaju kontrolowanej żywności.

### Indukcyjne detektory metali

Dla MD indukcyjnych kształt testerów oraz rodzaj tworzywa sztucznego, z którego są wykonane, nie ma wpływu na prawidłową detekcję osadzonej w nich kulki testowej.

**Zanieczyszczenia testowe, stosowane w testerach mają najczęściej postać kulki. Kształty testerów, w których umieszcza się zanieczyszczenia mogą być bardzo różnorodne.**

Poniższa tabela zawiera wskazania jakie kształty testerów są najczęściej dobierane w zależności od używanego detektora:

Materiał, w którym umieszczana jest kulka nie wzbudza detektora.

Rodzaj urządzenia	karta laminowana	stick / paleczki	brelok	krążek	kostka	karta	kula / piłeczka	pręt	tester z rurką elastyczną	tabletki	"TIK-TAK"
X-Ray taśmowy	x	x				x					
DM taśmowy	x	x	x	x	x	x		x			
DM rurowy								x	x		
DM grawitacyjny							x				
DM farmaceutyczny										x	x

Tabela 2

### X-ray taśmowe

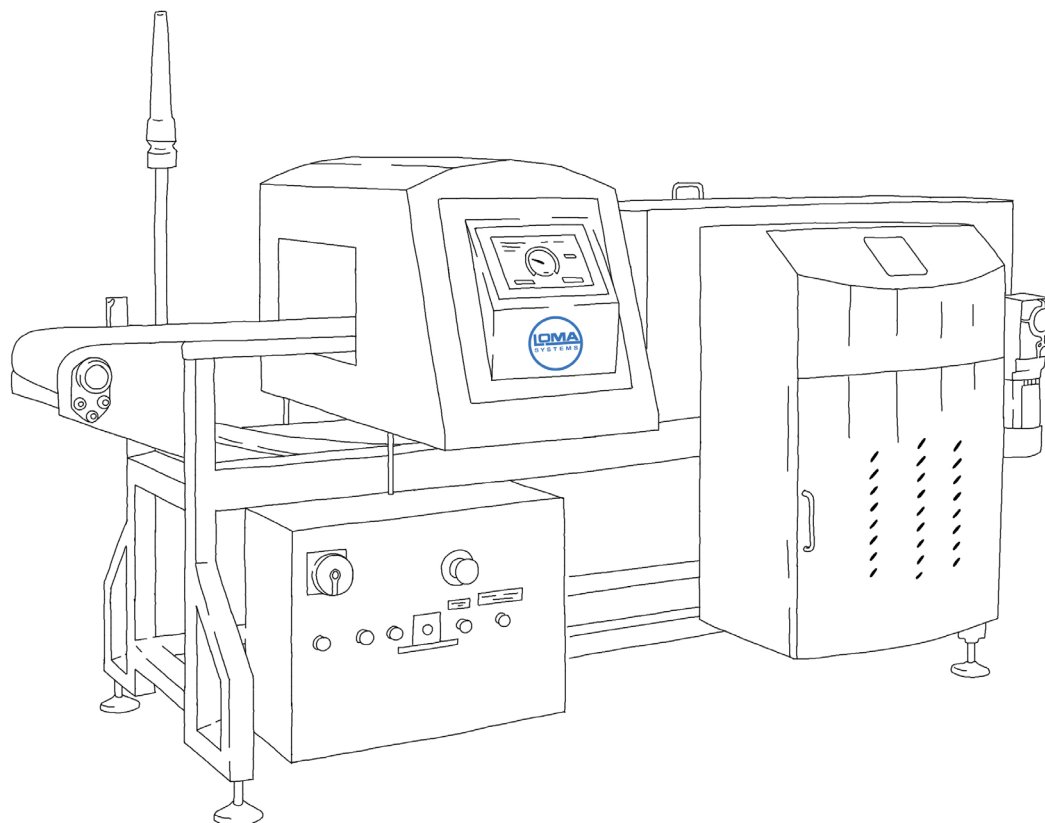
W przypadku x-ray taśmowych najczęściej wybierane kształt testerów to: karta laminowana, karta z tworzywa lub stick. Kształty te wynikają z specyfiki działania tego typu urządzeń. Testery do detektorów rentgenowskich powinny mieć jak najmniejszą grubość i powinny być wykonane z tworzywa absorbującego minimalną ilość promieniowania tak, aby materiał, w którym jest umieszczane zanieczyszczenie testowe (kulka lub kulki) nie miał wpływu na analizę obrazu rentgenowskiego i był neutralny dla kontrolowanego produktu.

### a) DM taśmowe (Rysunek 1)

Kształty testerów wykorzystywanych w kontroli MD taśmowych mogą być bardzo różnorodne. Nie ma tu ograniczeń wynikających z budowy detektora, a postać testera jest neutralna lub zależy od rodzaju kontrolowanej żywności. Tester umieszcza się w opakowaniu z produktem lub na nim i przepuszcza na taśmie inspekcyjnej przez MD.

### b) DM rurowy (Rysunek 2)

W przypadku MD rurowych ze względu na możliwości techniczne najczęściej używa się prętów lub testerów z rurką elastyczną. W czasie kontroli tester z zanieczyszczeniem nie ma bezpośredniego kontaktu z produktem.



Rysunek 1

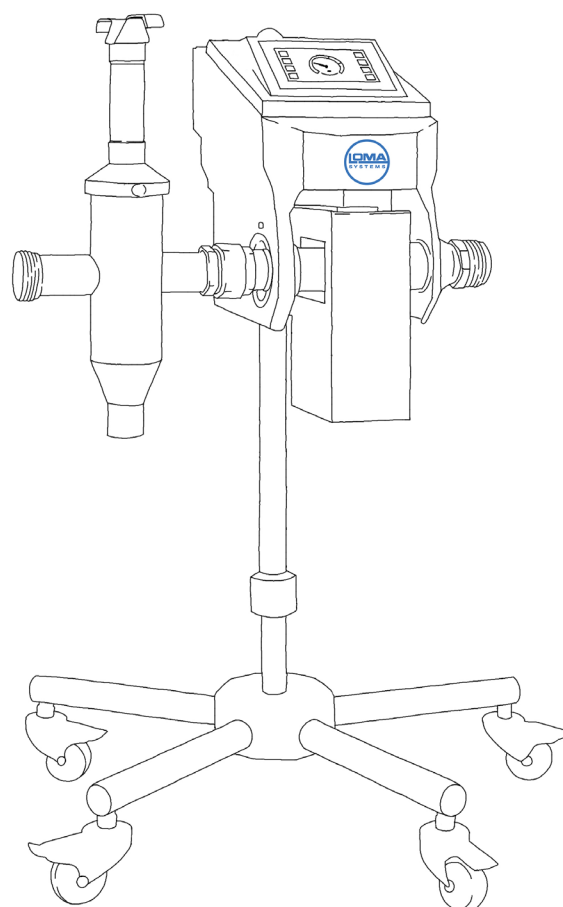
Pręt lub elastyczna rurka są wkładane w wolną przestrzeń pomiędzy plastikową rurą z produktem, a ściankami okna metal detektora.

Możliwe jest również, ale znacznie rzadziej stosowane ze względu na straty produkcyjne i uciążliwość kontroli, sprawdzenie przy użyciu testerów w kształcie pastylek lub kapsułek.

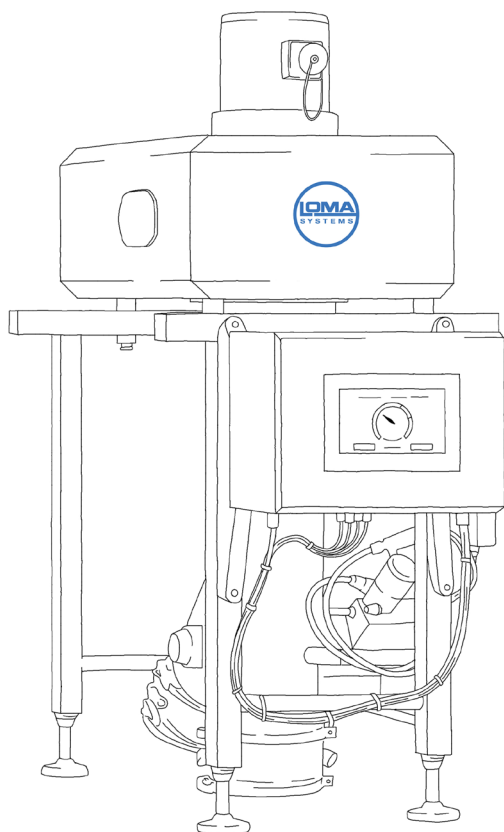
Testery takie mają bezpośredni kontakt z produktem i są usuwane przez system automatycznego odrzutu. Znacznie częściej to rozwiązanie jest używane w procesach walidacji MD.

### c) MD grawitacyjny (Rysunek 3)

Ze względu na budowę MD grawitacyjnych i sposób wykonywania kontroli najczęściej stosowanym typem testera są kule różnej wielkości. Wrzucony do zbiornika procesowego lub leja zasypowego tester wraz z sypkim produktem (np. płatki, cukier, zioła, mąka) grawitacyjnie spada swobodnie przez okno MD a następnie jest usuwany przez system automatycznego odrzutu lub jest zatrzymywany na sicie „inspekcyjnym”. Kule powinny być wykonane z materiału wytrzymałego na uszkodzenia mechaniczne.



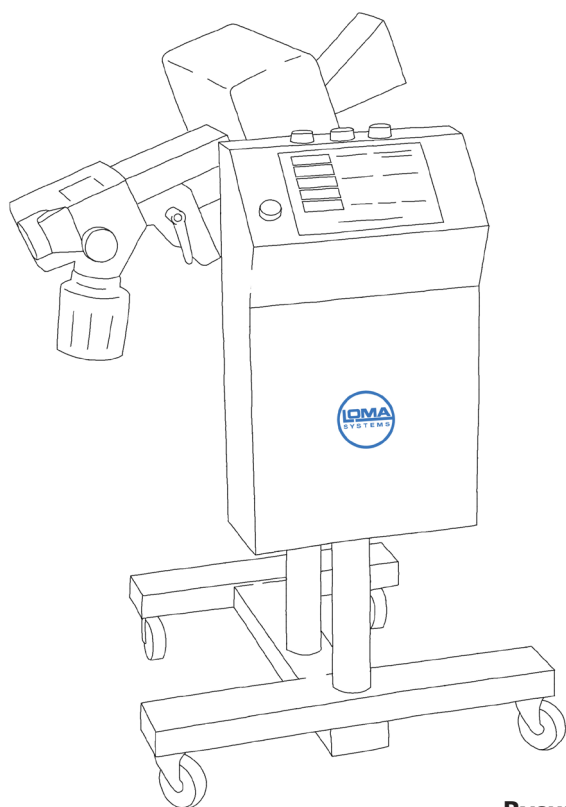
Rysunek 2



Rysunek 3

#### d) DM farmaceutyczny (Rysunek 4)

W MD dla przemysłu farmaceutycznego, przeznaczonych do kontroli tabletek i kapsułek stosuje się testery o niewielkich rozmiarach, mające kształt zbliżony do kontrolowanego produktu w kontrastowych kolorach.



Rysunek 4

## Z jakiego materiału tester wybrać?

Tworzywa, z których mogą być wykonane testery są różnorodne. Wybór materiału zależy w głównej mierze od rodzaju urządzenia, sposobu przeprowadzania kontroli i jej częstotliwości.

**Folia polietylenowa** - wykorzystywana jest do przygotowywania kart laminowanych do sprawdzania metal detektorów; karty kodowane kolorami wg klucza: Fe - czerwony; nonFe – żółty; SS – niebieski lub zgodnie z wymaganiami klientów; testery przeznaczone do kontroli nieinwazyjnych.

**Folia PCV chropowata** - wykorzystywana jest do przygotowywania kart laminowanych do x-ray; karty kodowane kolorami wg klucza: Fe - czerwony; nonFe – żółty; SS – niebieski lub zgodnie z wymaganiami klientów; testery przeznaczone do kontroli nieinwazyjnych.

**Akryl (pleksi)** – wykorzystywany do przygotowywania testerów do sprawdzania metal detektorów i x-ray; dostępny w wielu kolorach i kształtach; możliwe kodowanie kolorami wg klucza: Fe - czerwony; nonFe – żółty; SS – niebieski lub zgodnie z wymaganiami klientów; testery nie są przeznaczone do „agresywnych” kontroli, ponieważ mogą ulec uszkodzeniom mechanicznym (zarysowania, pęknięcia, odpryski); gęstość: 1,18 g/cm<sup>3</sup>.

**Poliacetal (POM-C)** - wykorzystywany do przygotowywania testerów do sprawdzania metal detektorów i x-ray; dostępny w wielu kształtach i trzech kolorach: biały, niebieski, czarny; napisy kodowane kolorami wg klucza: Fe - czerwony; nonFe – żółty; SS – biały/niebieski (w zależności od koloru testera) lub zgodnie z wymaganiami klientów; testery przeznaczone do „agresywnych fizycznie” kontroli ze względu na dużą wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne (np. kule do MD grawitacyjnych); tworzywo dopuszczone do kontaktu z żywnością; gęstość: 1,41 g/cm<sup>3</sup>.

**PTFE (teflon)** - wykorzystywany do przygotowywania testerów do sprawdzania metal detektorów; dostępny w wielu kształtach, wyłącznie

w kolorze białym; napisy kodowane kolorami wg klucza: Fe - czerwony; nonFe – żółty; SS – niebieski lub zgodnie z wymaganiami klientów; testery przeznaczone do „agresywnych chemicznie” kontroli ze względu na wysoką odporność chemiczną i termiczną (np. testery zanurzane w gorącej, kwaśnej, tłustej żywności); tworzywo dopuszczone do kontaktu z żywnością; gęstość: 2,2 g/cm<sup>3</sup>.

## Test oślepiający

Testery z zanieczyszczeniem o wielkości 20 mm lub większym służą do wykonywania tzw. „testu oślepiającego”. Test ten jest wykonywany w celu sprawdzenia poprawności działania MD i systemu odrzutu przy wykryciu dużego kawałka metalu. Najczęściej stosowane zanieczyszczenia w testerach tego typu to: żelazo (Fe) lub stal nierdzewna (SS316).

UWAGA: Test oślepiający nie może być wykonywany w przypadku MD rurowych.



## Czy testery mają termin przydatności?

W przypadku, gdy testery są prawidłowo użytkowane i przechowywane, a kulka z zanieczyszczeniem jest trwale zabezpieczona, nie można mówić o tzw. „przeterminowaniu testera”. W przypadku jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych testera wynikających z nieprawidłowego procesu czyszczenia, działania wysokich temperatur, upadku lub zgniecenia zaleca się wymianę testera na nowy. Wyżej opisane szkodliwe czynniki mogą spowodować utratę właściwości fizycznych i chemicznych kulki testowej umieszczonej w tworzywie lub karcie, a co za tym idzie niewłaściwych wskazań poziomu detekcji w czasie kontroli urządzeń. Należy więc zwracać szczególną uwagę na wszelkiego rodzaju pęknięcia, rozwarstwienia i ubytki, a nawet mikrouszkodzenia, szczególnie

w testerach które „pracują” już kilka lat. Niektórzy producenci żywności mają wewnętrzne wytyczne dotyczące okresu stosowania testerów, które zalecają wymianę testerów na nowe np. w cyklach pięcioletnich.

## Jakie informacje powinny znajdować się na testerze, a jakie na certyfikacie?

Każdy tester powinien posiadać indywidualny numer oraz informacje o rodzaju i wielkości zanieczyszczenia. Indywidualny numer zanieczyszczenia jest powiązany z dołączanym do każdego testera certyfikatem potwierdzającym rodzaj, skład chemiczny, gęstość i wielkość zastosowanej kulki (Rysunek 5).

Certyfikat dołączony do każdego testera, dotyczy jedynie kulki testowej a nie materiału z jakiego wykonany jest sam tester.

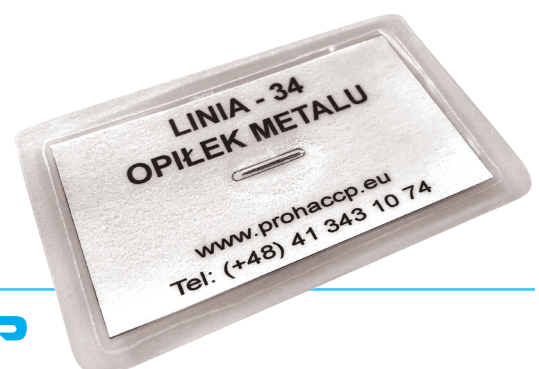
*„Na próbkach testowych musi być informacja o rozmiarze i rodzaju metalu, który zawierają wewnątrz ...”*

BRC Wydanie 8  
4.10.3.4

W przypadku testerów o bardzo małych rozmiarach np.: testery typu TIK-TAK, lub tabletki umieszczenie wszystkich wymaganych informacji jest niemożliwe. W takim przypadku na testerze umieszcza się tylko informację o rodzaju i wielkości zanieczyszczenia. Jeżeli tego typu testery zostaną zakupione wraz z opakowaniem (metalowe pudełko z pianką) indywidualne numery mogą zostać umieszczone na wewnętrznej stronie opakowania.

## Personalizacja testerów

Każdy tester, jeżeli tylko ma wystarczające wymiary, oprócz standardowo wymaganych informacji może posiadać również dane dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta.



## MATERIAL CERTIFICATE

CERT NO: 202763A

Customer: TestR

Batch: 470  
Standard to: ISO 3290 International**BALLS**

Diameter: 1mm

Specific: +/-0  $\mu\text{m}$ 

Material: AISI 316-L Stainless Steel JIS SUS 316-L Annealed and Passivated

Grade: 100

Quantity: 50



C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Ti	Al	HRc
Carbon WT	Silicum %	Manganese %	Phosphorus %	Sulphur %	Chrome %	Nickel %	Copper %	Molibdeno %	Titanium %	Aluminium %	Hardness
0.022	0.400	1.300	0.041	0.010	16.930	10.030	0.400	2.040			25.000   39.000

This is to certify that these balls comply with the above physical and chemical specification.

Heat No.
PMBL-141

Density
8.272 kg/ltr = 8.272 g/cm3

**Rysunek 5**

Spersonalizowane testery zawierają najczęściej nazwę firmy, nazwę wydziału lub numer linii produkcyjnej, na których są stosowane.

**Nadruk czy grawer?**

Wszystkie testery wykorzystywane do regularnej kontroli MD lub x-ray muszą posiadać informacje o rodzaju i wielkości zanieczyszczenia. Aby informacja była dobrze widoczna i trwale naniesiona standardowo na testerach bryłowych z tworzyw sztucznych wykonuje się grawer, a następnie wypełnia się go farbą.

Testery wykonane z akrylu barwionego w masie mają wypełnienie w kolorze białym. W tym przypadku kolor akrylu koduje nam rodzaj zanieczyszczenia.

Jeżeli testery wykonane są z teflonu (wyłącznie kolor biały) lub z poliacetalu (najczęściej stosowany kolor niebieski) nadruk jest wykonany w kolorze odpowiadającym rodzajowi zanieczyszczenia.

W przypadku specyficznych wymagań klienta możliwe jest wykonanie wyłącznie graweru.

Takie rozwiązanie najczęściej jest stosowane w przypadku wydłużonego, bezpośredniego kontaktu testera z żywnością ciekłą, gorącą, kwaśną lub bardzo tłustą. Należy tu nadmienić, że w przypadku tych rodzajów żywności powinno się stosować testery wykonane z teflonu lub poliacetalu. Są one bardziej trwałe i nie ulegają zmatowieniu.

W przypadku kart laminowanych stosowanych zarówno dla MD i x-ray nadruk informacji jest wykonany na wewnętrznej warstwie karty, nie mającej bezpośredniego kontaktu z powierzchnią zewnętrzną testera.

**Jak prawidłowo przechowywać testery ?**

Testery są ważnym narzędziem służącym do przeprowadzania procesów kontrolnych. Bardzo istotne jest prawidłowe ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami fizycznymi, które mogą wpłynąć na właściwości fizyczne i chemiczne kulki testowej. Testery można przechowywać w różnego typu pojemnikach lub pudełkach. PROHACCP proponuje gotowe rozwiązanie umożliwiające bezpieczne i poprawne



przechowywanie testerów: metalowe pudełko wykonane z aluminium lub SS304, z wkładką z pianki polietylenowej. Otwory w piance są dostosowane do rodzajów i wielkości testerów. Istnieje możliwość wykonania graweru na pudełku informującego na jakim wydziale lub linii produkcyjnej dany zestaw testerów jest używany.



## Jak czyścić testery?

W przypadku gdy testery są prawidłowo przechowywane ( np. metalowe pudełko z pianką, zamykany pojemnik) i nie mają bezpośredniego kontaktu z żywnością, regularne czyszczenie testerów nie jest wymagane. Można je okazjonalnie przecierać wilgotnym czyściwem lub delikatnymi chusteczkami dezynfekującymi. Jeżeli testery mają kontakt z żywnością należy je regularnie czyścić aby nie doprowadzić do ewentualnego zanieczyszczenia produktu.



Testery bryłowe wykonane z tworzyw sztucznych (akryl, poliacetal, teflon) można myć pod bieżącą wodą lub krótkotrwale zamaczać w delikatnym płynie myjącym lub myjąco – dezynfekującym.

**UWAGA:** Nie zaleca się stosowania do mycia i/lub czyszczenia:

- preparatów dezynfekujących o dużych stężeniach (szczególnie alkoholu) ,
  - długotrwałego namaczania testerów w kąpali wodnej,
  - środków do szorowania z dodatkiem mikrokryształków lub mikro granulek
  - ściereczek lub gąbek z szorstką powierzchnią.
- Stosowanie powyższych rozwiązań może doprowadzić do rozszczelnienia testerów, uszkodzenia kulek testowych, zmatowienia powierzchni, ścierania zadruku. W takim wypadku konieczna będzie wymiana testerów na nowe. W przypadku kart laminowanych regularne mycie pod bieżącą wodą lub zamaczanie testerów w płynie myjącym spowoduje trwałe uszkodzenie testera. W przypadku tych testerów zaleca się przecieranie wilgotnym czyściwem lub delikatnymi chusteczkami dezynfekującymi.

## Testery

### Tester X- ray z 5 kulkami

Karta laminowana z 5 kulkami to tester stosowany wyłącznie do detektorów rentgenowskich (x-ray).



W tego typu testerach umieszcza się kilka różnych rodzajów kulek testowych (np.: SS, aluminium, szkło, ceramika, guma) lub kulki testowe jednego rodzaju, ale w różnych rozmiarach. Rodzaje i rozmiary zastosowanych kulek są zgodne z indywidualnymi wytycznymi klientów. Tester z wielokrotnymi kulkami testowymi skraca procedurę kontroli, ale wymaga obecności operatora, który dokona

analizy wzrokowej widzianego na wyświetlaczu obrazu z informacją o wykrytych zanieczyszczeniach.

### Testery do walidacji

W wielu zakładach przemysłu spożywczego oprócz rutynowej procedury kontroli MD przeprowadza się również, z określoną częstotliwością, proces walidacji. Działanie to jest szczególnie uzasadnione w przypadku urządzeń wyposażonych w automatyczne systemy odrzutu. Celem walidacji, jest sprawdzenie poprawności działania MD ale również skontrolowanie czy produkty, w których zostały umieszczone testery, zostały ze 100% skutecznością odrzucone i trafiły do pojemnika przeznaczonego na odrzut.



Standardowe testery wykorzystywane do sprawdzania MD mogą być nieodpowiednie do przeprowadzenia procesu walidacji ze względu na swój kształt, rozmiar i materiał z którego zostały wykonane. PROHACCP oferuje zestawy testerów do walidacji, wykonane z teflonu, w formie niewielkich krążków lub kapsułek (TIK-TAK).

*„Jeżeli stosowane są detektory metali zainstalowane w linii produkcyjnej, wówczas próbka testowa, o ile jest to możliwe, musi zostać umieszczona w przepływie produktów, a prawidłowy czas odrzucania w celu usunięcia zidentyfikowanego zanieczyszczenia musi*

*zostać zweryfikowany. Testowanie wykrywaczy metali w linii produkcyjnej należy przeprowadzić zarówno podczas rozruchu linii, jak i po zakończeniu okresu produkcyjnego.”*

BRC Wydanie 8  
4.10.3.4

*„Jeżeli w urządzeniach o krytycznym znaczeniu dla bezpieczeństwa lub jakości produktów mogą pojawiać się odchylenia..., wówczas charakterystyka procesu musi być poddawana walidacji i weryfikowana z częstością uzależnioną od poziomu ryzyka i wydajności urządzeń.”*

BRC Wydanie 8  
6.1.5

*„Walidacja - uzyskanie potwierdzenia na podstawie obiektywnych dowodów, że środek kontroli lub pomiar stosowany w sposób właściwy, jest w stanie zapewnić określony wynik..”*

BRC Wydanie 8  
DEFINICJE

W podstawowym zestawie dostępnych jest 15 mini testerów z trzema typami kulek testowych: Fe, Non-Fe, SS316, wraz z metalowym pudełkiem wykonanym z aluminium z wkładką z pianki. Rodzaje zanieczyszczeń kodowane są kolorami nadruku. Wielkość zanieczyszczeń zależy od indywidualnych potrzeb klienta (max wielkość kulki  $\leq 3,5\text{mm}$ ).

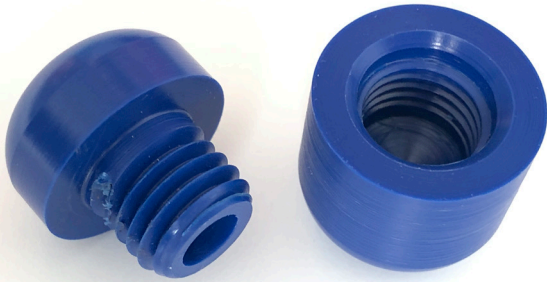


Istnieje również możliwość stworzenia dla klienta indywidualnego zestawu testerów do wali-

daży (ilość kulek, rodzaj zanieczyszczeń, wielkość testerów).

### Tester skręcany

W przypadku walidacji lub konieczności sprawdzenia wykrywacza metali dla nietypowych zanieczyszczeń, pochodzących z surowca (np. żużel) lub linii produkcyjnej (śrubki, druciki, itp.), oferujemy naszym klientom rozkręcane testery z komorą do umieszczenia zanieczyszczenia.



Testery dostępne są w dwóch rozmiarach i wykonane są z poliacetalu. Max wielkości zanieczyszczeń, które mogą zostać umieszczone w komorze wynoszą odpowiednio:

- dla testera P2835 – 6x6mm,
- dla testera P2836 – 10x14mm.

### Testery indywidualne

Często zdarza się, że nasi klienci proszą o przygotowanie dla nich testerów indywidualnych, dostosowanych do ich produktu, rodzaju opakowania, sposobu kontroli.

Testery takie mają nietypowe kształty lub rozmiary i nie są dostępne w stałej ofercie. PROHACCP wykonuje takie testery na indywidualne zamówienie.

W PROHACCP istnieje również możliwość wykonania nietypowych testerów dla MD lub X-ray zawierających zanieczyszczenia przesłane przez klienta. Mogą to być zanieczyszczenia charakterystyczne dla:

- linii produkcyjnej (kawałki metalu, tworzywa sztucznego, gumy, druciki);
- rodzaju produktu (kamyki, żużel, kawałki kości, drewna, tworzyw sztucznych);
- opakowania (kawałki szkła, metalu, tworzyw sztucznych).

Testery zawierające zanieczyszczenia przesłane przez klientów nie posiadają certyfikatów i nie służą do rutynowej kontroli MD lub X-ray! Najczęściej są stosowane przy przeprowadzaniu walidacji tych urządzeń lub stanowią materiał poglądowy.

